



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ар SU (11) 1070385 A

ЗСДУ F 24 F 3/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

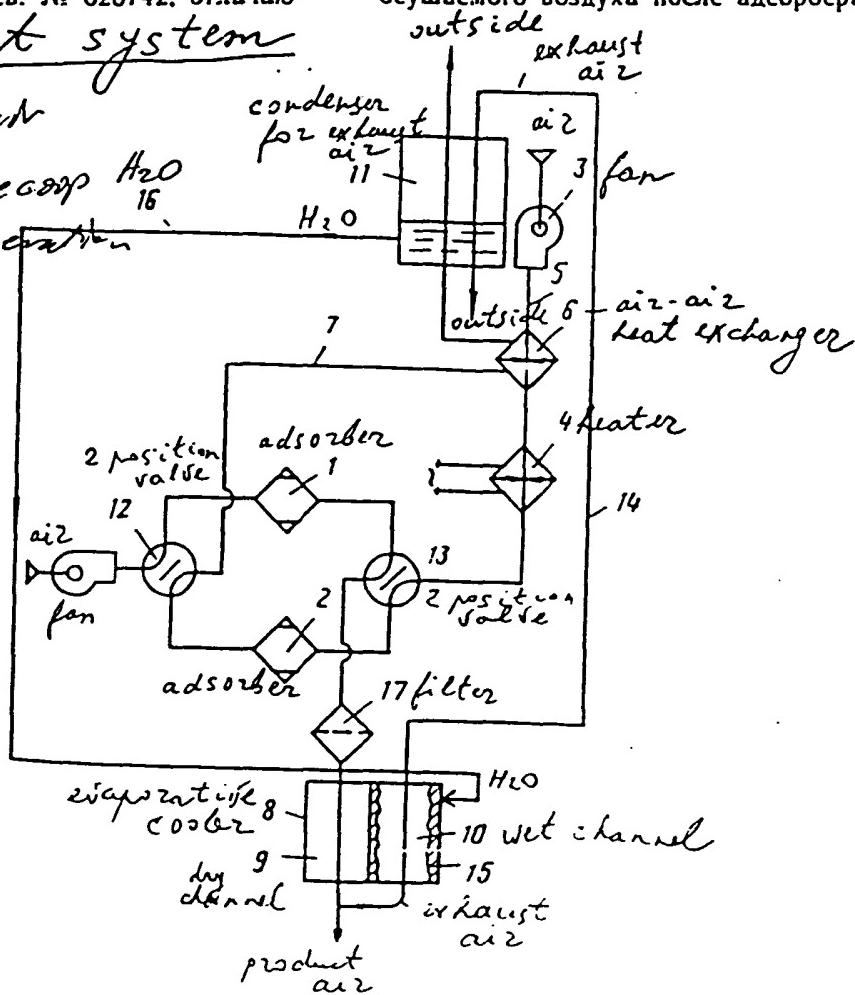
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) 620742
(21) 3372497/29-06
(22) 29.12.81
(46) 30.01.84. Бюл. № 4
(72) В. С. Майсоценко
(71) Одесский инженерно-строительный институт
(53) 697.94(088.8)
(56) I. Авторское свидетельство СССР
№ 620742, кл. F 24 F 3/147, 1973.
(54) (57) ВОЗДУХООСУШИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА по авт. св. № 620742, отличаю-

щаяся тем, что, с целью обеспечения охлаждения осушаемого воздуха, она дополнительно содержит регенеративный воздухоохладитель косвенно-испарительного типа с каналами для основного и вспомогательного потоков воздуха и контактный теплообменник, установленный на выходах обратного потока из воздухо-воздушного теплообменника и вспомогательного потока из регенеративного воздухоохладителя, каналы основного потока которого подключены к потоку осушаемого воздуха после адсорбера.

Solid Desiccant system

cold prod. air
condenser to recov. H_2O
from regeneration
stream





Изобретение относится к технике кондиционирования воздуха.

По основному авт. св. № 620742 известна воздухоосушительная установка, содержащая параллельно установленные и периодически переключаемые адсорбера и воздушную систему их регенерации, снабженную нагревателем, в системе регенерации на прямом потоке регенерирующего воздуха перед нагревателем установлен воздухо-воздушный теплообменник, подключенный к обратному потоку регенерирующего воздуха после адсорбера [1].

Недостатком данной установки является высокая температура осушаемого воздуха.

Цель изобретения — обеспечение охлаждения осушаемого воздуха.

Поставленная цель достигается тем, что воздухоосушительная установка в системах кондиционирования воздуха, содержащая параллельно установленные и периодически переключаемые адсорбера и воздушную систему их регенерации, снабженную нагревателем, в системе регенерации на прямом потоке регенерирующего воздуха перед нагревателем установлен воздуховоздушный теплообменник, подключенный к обратному потоку регенерирующего воздуха после адсорбера, дополнительно содержит регенеративный воздухоохладитель косвенно-испарительного типа с каналами для основного и вспомогательного потоков воздуха и контактный теплообменник, установленный на выходах обратного потока из воздухо-воздушного теплообменника и вспомогательного потока из регенеративного воздухоохладителя, каналы основного потока которого подключены к потоку осушаемого воздуха после адсорбера.

На чертеже приведена принципиальная схема воздухоосушительной установки.

Воздухоосушительная установка содержит параллельно установленные и периодически переключаемые адсорберы 1 и 2 и воздушную систему 3 их регенерации, снабженную нагревателем 4. В системе 3 регенерации на прямом потоке 5 регенерирующего воздуха перед нагревателем 4 установлен воздухо-воздушный теплообменник 6, подключенный к обратному потоку 7 регенерирующего воздуха после адсорбера 2.

Установка также содержит регенеративный воздухоохладитель 8 косвенно-испарительного типа с каналами 9 и 10 для основного и вспомогательного потоков воздуха и контактный теплообменник 11, установленный на выходах обратного потока из воздухо-воздушного теплообменника 6 и вспомогательного потока из регенеративного воздухоохладителя 8, каналы 9 основного потока которого подключены к потоку осушаемого воздуха после адсорбера 1 и 2.

Для переключения адсорберов с режима осушки на режим регенерации и обратно

предусмотрены клапаны 12 и 13. Каналы 10 соединены с теплообменником 11 воздуховодом 14 и внутри покрыты капиллярно-пористым материалом 15. Нижняя часть теплообменника 11 соединена с каналами 10 трубопроводом 16. Установка оборудована фильтром 17.

Установка работает следующим образом.

Воздух на осушку забирается вентилятором и через клапаны 12 поступает в адсорбер 1, где осушается, и через клапан 13, после очистки в фильтре 17 от пыли адсорбента подается в каналы 9 воздухоохладителя 8. Одновременно в адсорбере 2 происходит регенерация адсорбента. Вентилятор забирает воздух из атмосферы и подает его в теплообменник 6, где он предварительно нагревается обратным потоком регенерирующего воздуха, выхдящим из адсорбера 2. Окончательно до температуры регенерации воздух нагревается в нагревателе 4 и через клапан 13 подается в регенерируемый адсорбера 2. Увлажненный и горячий регенерирующий воздух, пройдя через клапан 12, направляется в воздухо-воздушный теплообменник 6, где большую часть своего тепла отдает прямому потоку регенерирующего воздуха. После теплообменника 6 воздух поступает в теплообменник 11.

Когда адсорбент в адсорбере 1 увлажняется и не будет обеспечивать достаточную глубину осушки воздуха, а регенерация адсорбента в адсорбере 2 закончится, происходит переключение режимов работы адсорберов посредством клапанов 12 и 13. Это производится вручную или автоматически. После переключения адсорбера, работавший в режиме регенерации, начинает работать в режиме осушки, а адсорбер, работавший в режиме осушки, начинает регенерировать. Смена режимов работы адсорберов периодически повторяется и для потребителя процесс осушки воздуха протекает практически непрерывно.

Осушенный воздух из фильтра 17 поступает в каналы 9 воздухоохладителя 8, где он за счет поверхностного теплообмена охлаждается в пределах до температуры точки росы. На выходе из канала 9 воздух разделяется на два потока: один направляется потребителю, а другой поступает в канал 10. Здесь этот поток воздуха контактирует с влажным капиллярно-пористым материалом 15, который смачивается водой. В результате этого контакта между воздухом и водой происходит тепло- и массообмен. Вода испаряется в этот воздух, отбирая скрытую теплоту парообразования, охлаждая при этом влагонепроницаемую поверхность, разделяющую каналы 9 и 10. Таким образом, в канале 10 воздух нагревается и увлажняется до величины относительной влажности 100% и в этом состоянии, близком к насыщению, по воздуховоду 14 по-

[SU 1070385]

SU 107385 A
Air Desiccant System

Date of filing: December 29, 1981

Published: January 30, 1984

Author: Valeriy S. Maisotsenko

Int. Cl.: F 24 F 3/147

Claim:

(54)(57) The air desiccant system, license # 620742, has the purpose to provide dry air and this proposed system has the purpose to provide cool and dry air, containing a regenerative, (rejection of heat from primary to secondary flow where the secondary flow comes from the primary flow,) indirect evaporative cooler with channels for primary and secondary air flows, and also has a contact heat exchanger, an air to air heat exchanger and a heater, where the secondary air flow from the outlet of indirect evaporative cooler is directed to a contact heat exchanger for direct contact with humid warm air from the absorption of water in the desiccant regeneration system after it has passed through the air to air heat exchanger which preheats the outside air for the desiccant regeneration system followed by a heater and finally the inlet of channels for primary air flow are connected with dry air flow after the desiccant system.

The invention operates on air conditioning principles. According to the author's license # 620742 a certain air desiccation unit consisting of parallel fixed and periodically switching absorbers and a regenerative air system, which is supplied by the heater, an air-air heat exchanger is located in the regeneration system in the direct flow of the regenerated air prior to the heating unit, and connected to the return flow of regenerated air after the absorber [1].

The high temperature of the desiccated air in the present system is insufficient.

The goal of the invention is to guarantee the cooling of the dry air.

This goal is obtained by the air conditioning system, which consists of parallel fixed and periodically exchanged absorbers and a regenerative air system supplied by the heater, an air-air heat exchanger is placed in the regeneration system and in direct flow of the regenerated air prior to the heater, [and] connected to the return flow of the regenerated air after the absorber, and incorporating an indirect evaporative regenerated air cooler, with channels for primary and secondary airflow and a contact heat exchanger placed in the exhaust of the return flow from the air-air heat exchanger and the auxiliary flow from the regenerative air conditioner, [and] primary flow channels which are connected to the flow of desiccated air after the absorber.

The schematic shows the principle air desiccation system.

ступает в теплообменник 11. В теплообменнике 11 происходит контакт увлажненного и горячего регенерирующего воздуха и влажного воздуха из канала 10. Температура воздуха, поступающего из канала 10, ниже температуры точки росы регенерирующего воздуха и поэтому в результате их контакта в теплообменнике 11 начинает конденсироваться влага, которая собирается в нижней

части теплообменника 11. По трубопроводу 16 эта влага поступает в канал 10 и смачивает капиллярно-пористый материал 15.

Таким образом, в воздухоочистительной установке представляется возможным охладить воздух в пределе до температуры точки росы, без затрат энергии извне, за счет утилизации сконденсированной жидкости.

The air conditioning system consists of parallel fixed and periodically exchanged absorbers, 1 and 2, and its regenerated air system, 3, which is supplied by heater, 4. In the system, 3, regeneration an air-air heat exchanger, 6, is located in the direct flow, 5, of the regenerated air prior to the heater, 4, [and] connected to the return flow, 7, of regenerated air after the absorber, 2.

The system also has an indirect evaporative regenerative air cooler 8 with channels, 9 and 10, for primary and secondary air and a contact heat exchanger, 11, located at the exhaust of the return flow from the air-air heat exchanger, 6, and auxiliary flow, from the regenerative air cooler, 8, channels 9 of the primary flow, which is connected to the flow of the dry air after absorbers 1 and 2.

Valves 12 and 13 provide for the changing the absorbers from drying mode to regeneration mode and back. Channels 10 are connected to the contact heat exchanger, 11, air conduit, 14, and internally covered with a porous material, 15. The lower portion of the heat exchanger, 11, is connected with channels 10 and pipes, 16. The system is also equipped with a filter, 17.

The system operates in the following manner:

Air enters the desiccator/dryer through the fan and through valve 12 and enters the absorber, 1, where it is desiccated, and through valve 13, after cleansing [the air] of dust/absorbents in filter 17, it falls into channel 9 of the air cooler, 8. At the same time in absorber 2 the regeneration of the absorbent occurs. A fan 3 draws fresh/outside air in and sends it through the heat exchanger, 6, where it is preheated by a outlet flow of regenerated air pulled from absorber 2. Finally, the air is warmed to the temperature of the regenerator in the heater, 4, and after valve 13 reaches the regenerating absorber, 2. The humid and heated air leaving absorber 2, entering through valve 12, is directed into the air-air heat exchanger, 6, where a large portion of its heat is given off to the direct flow of regenerated air. After heat exchanger 6 the air goes to the heat exchanger 11.

When the absorbent in absorber 1 becomes wet and won't sufficiently dry the air, and the regenerator of absorber 2 has finished, a transfer of absorber's operating modes occurs by way of valves 12 and 13. This occurs either manually or automatically. After switching the absorber that operated in the regeneration mode, it operates in drying mode, and the absorber that was in the drying mode begins regeneration. The switch in the absorber's operation is periodically repeated and for the consumer the air desiccation process occurs practically uninterrupted.

The desiccated air from filter 17 enters channel 9 of indirect evaporative cooler 8 where it is cooled toward its dew point temperature by way of the surface heat exchanger. The air is divided into two flows after leaving channel 9: one is directed to the consumer and the other is sent to channel 10. Here the airflow comes in contact with the wet porous material, 15, which moistens it with water. This water-air contact results in a heat exchange and mass transfer. Water evaporates into the air, removing latent evaporative heat, and cooling along the waterproof surface, which divides channels 9 and 10. Thus,